

明細書

転がり軸受装置

技術分野

本発明は、自動車等の車輪を懸架装置に回転自在に支持するのに適した車輪支持用転がり軸受装置に関する。

背景技術

この種の転がり軸受装置には、外輪と、外輪の径方向内側に同心に配置されかつ軸方向一方側の端部の外周面に内輪装着部を備えた内軸と、この内輪装着部に装着された内輪とを備え、この内輪の軸方向一方側端部の外端面を軸方向に押圧した状態で、内軸の軸方向一方側の軸端を内輪の端部の外端面にかしめつける構造としたものが、日本特開 2001-248650 号公報とか、日本特開平 10-272903 号公報、に開示されている。

しかしながら、内軸の軸方向一方側の軸端を内輪の端部の外端面にかしめつける場合、内輪の端部には、内輪を径方向外方に押し広げようとする力が発生しており、当該転がり軸受装置内における内輪の装着姿勢に影響してくるおそれがある。また、端部外周面が段付きの形状になっている内輪では、その段付部分を軸方向に押圧しながら内軸の軸端を内輪の外端面にかしめつけると、内輪に径方向外方へ向かう力が大きく作用するようになり、内輪の装着姿勢が傾斜してくる。

発明の開示

本発明の転がり軸受装置は、外輪と、上記外輪の径方向内側に配置されかつ軸方向一方側の外周面に内輪装着部を備える内軸と、上記内輪装着部に装着され、かつ、その軸方向一方側の端面に上記内軸の軸方向一方側の軸端がかしめつけられる内輪と、を備え、上記内輪は、その肩部の軸方向一方側に段部を備え、上記段部は、軸方向他方側に向けて拡径する傾斜面形状を備える。

上記転がり軸受装置の製造時に、内軸の軸方向一方側の軸端を拡径して内輪の軸方向一方側の端面にかしめつける際、内輪の段部の傾斜面に沿う例えば環状の拘束治具で内輪を拘束し、環状拘束治具に軸方向の力を加えた状態で、かしめ治具を内軸の軸

端に嵌合してこれを拡張するようにかしめつける。

そして、環状拘束治具を軸方向へ押圧すると、環状拘束治具から傾斜面に軸方向に押圧する押圧力が働く。この押圧力の分力は、傾斜面を垂直に押圧する押圧力と、斜面に沿う力である。一方で、内軸の軸端は、かしめ治具によって内輪の形状に沿うよう拡張されることから、軸方向に対して径方向外方に向けて傾斜した押圧力が内軸の軸端に働く。この押圧力の分力は、軸力と径方向外方に向かう力である。

したがって、傾斜面を軸方向に押圧する押圧力が、かしめ治具によって内輪の形状に沿うよう拡張する際の、軸方向に対して径方向外方に向けて傾斜した押圧力や径方向外方に向かう力に比べて圧倒的に大きくなるようにすることで、内輪と内軸軸端との間で、傾斜面を垂直に押圧する押圧力と、内軸の軸端において径方向外方に向かう力とが互いに相殺する方向に働いて、内輪を押広げるように働く力が減じられるか、もしくは相殺される。これにより、内輪の傾斜や、損傷等が効果的に防止される。傾斜面の傾斜角度は、好ましくは、内輪の中心軸方向に対して90超、175度未満である。傾斜角度が上記範囲であれば、転がり軸受装置の製造時、特に効果的に内輪が傾むいたり損傷したりすることが効果的に防止される。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施形態の転がり軸受装置の全体構成を示す断面図である。

図2は、図1の要部拡大断面図である。

図3は、転がり軸受装置の製造途中を示す断面図である。

図4は、図3の要部拡大断面図である。

図5は、他の実施形態の転がり軸受装置の全体構成断面図である。

図6は、同じく製造途中を示す断面図である。

図7は、さらに他の実施形態の要部拡大断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、添付した図面を参照して本発明の実施形態に係る車輪用の転がり軸受装置を詳細に説明すると、図1は、本発明の実施形態の転がり軸受装置の全体構成を示す断面図、図2は、図1の要部拡大断面図である。図1および図2において、図中、右側方向を軸方向一方側、左側方向を軸方向他方側と言う。1は複列外向きのアンギュラ玉軸受の構成とされた自動車の車輪用転がり軸受装置の全体を示す。2は外輪、3、

4はボール列、5は外輪2の径方向内側に配置される内軸、6a, 6bは保持器、7は内輪を示す。外輪2は、軸方向に延びる円筒体をなし、その軸方向一方側の外周面に半径方向外方に延びる車体固定用のフランジ部8を有し、また、内周面に軸方向複列に軌道部10, 11を有している。フランジ部8には、車体側のナックル9が固定される。

内軸5は、軸方向他方側端にインロー部18を、インロー部18の軸方向一方側隣りにフランジ部12を、フランジ部12から軸方向一方側全体に内軸本体13を有して構成されている。

インロー部18は、車輪支持用として、軸方向他方側に向けて外周面が平坦な円筒状に延びている。

フランジ部12は、車輪取付用として、外輪2の軸方向他方側外において外輪2の外径よりもさらに半径方向外方に環状に延びている。

内軸本体13は、軸方向他方側の大径軸部13aと軸方向一方側の小径軸部13bと、を備える。大径軸部13aの外周面は、外輪2の軌道部10に対向する軌道部14を構成する。小径軸部13bの外周面は内輪装着部13b1を構成する。内輪7は、外周面に外輪2の軌道部11に対向する軌道部7aを有する。小径軸部13bの軸端13b2は、円筒状をなし、内輪7の外端面7bにかしめつけられることにより、軸受内部に所要の予圧を付与するかしめ部19とされる。

内輪7は、その肩部20の軸方向一方側に円環状段部21が形成されている。肩部20の外周面は軸方向に平坦な円筒面20aになっている。段部21の外周面は、肩部20の外径より小さい外径を有しかつ軸方向に沿う円筒面21aと、この円筒面21aと肩部20の外周円筒面20aとを連続させる環状の傾斜面21bとを有する。傾斜面21bは軸方向他方側に向けて漸次拡張する。傾斜面21bの傾斜角度 θ は、円筒面21aに対して90度超、175度未満である。この傾斜角度 θ は、傾斜面21bと円筒面21aとのなす角度である。

内輪7の肩部20の円筒面20a上にパルサーリング24が嵌着される。パルサーリング24はNとSの磁極が円周方向交互に配設されてなる被検出面を有する。外輪2の軸方向一方側の端部内周面に、パルサーリング保護カバー25が嵌着される。カバー25は、パルサーリング24の上記被検出面に沿う環状部26と、この環状部26

の径方向内方から軸方向他方側に突出する円筒部 27 とを有する。カバー 25 の環状部 27 と円筒部 26 との連続部 26a は、内輪 7 に段部 21 が形成されていることで内輪 7 との干渉が回避される。

図 3 および図 4 を参照して、上記転がり軸受装置 1 の製造を説明すると、まず、図 3 で示すように、内軸 5 を、そのインロー部 18 側を下方にして支持台 60 に載置し、ボール列 3 を保持器 6a に組込んだ組品を外輪 2 の軌道部 10 に組込み、外輪 2 に内軸 5 の内軸本体 13 を挿通させ、ボール列 3 を内軸 5 の大径軸部 13a の軌道部 14 に嵌合させる。

続いてボール列 4 を保持器 6b に組込んだ組品を、外輪 2 の軌道部 11 に組込み、内輪 7 の軌道部 7a にボール列 4 が嵌合するよう、内輪 7 を内軸本体 13 の小径軸部 13b の内輪装着部 13b1 に装着する。

続いて、内輪 7 の外周面形状に沿う断面形状を有する短円筒状の環状拘束治具 30 を、内輪 7 に中間嵌めして設置する。

環状拘束治具 30 は、図 4 で示すように、その内周面が、内輪 7 の肩部 20 の円筒面 20a に外嵌係合する大径拘束面 31 と、段部 21 の傾斜面 21b に嵌合する傾斜拘束面 32 と、段部 21 の円筒面 21a に嵌合する小径拘束面 33 とから構成されている。

環状拘束治具 30 を内輪 7 に装着した状態で、環状拘束治具 30 の軸方向一方側端面 30a を軸方向他方側に力 P_1 で押圧する。これにより、軸受内部に予圧を付与する。この予圧を付与した状態で、ローリング軸線 $O-O'$ 周りにその軸線上の点 P においてローリング角度 α でローリングするかしめ治具 35 を用いて小径軸部 13b の軸端 13b2 を径方向外向きに捻げるローリングかしめする。このローリングかしめにより、小径軸部 13b の軸端 13b2 を半径方向外向きに屈曲変形させて内輪 7 の軸方向一方側の外端面 7b に圧接する。

環状拘束治具 30 を力 P_1 で押圧したとき、内輪 7 の段部 21 の傾斜面 21b には該傾斜面 21b を軸方向に押す力 P_3 が作用する。力 P_3 は、傾斜面 21b を垂直に押す力 P_2 と傾斜面 21b に沿う力 P_4 とに分力することができる。この分力 P_2 は内輪 7 を押広げる力（力 P_5 、 P_7 ）に抗する力として作用する。

小径軸部 13b の軸端 13b2 に作用するかしめ治具 35 からの内輪 7 の軸方向一

方側端部の内周側湾曲面 3 6 向きのかしめ力 P_5 は、該軸端 1 3 b 2 を介して内輪 7 の湾曲面 3 6 に作用する。この力 P_5 は、軸方向一方側へ向かう力 P_6 と径方向外方に向かう力 P_7 とに分力することができる。この力 P_5 やその分力 P_7 はその向きから内輪 7 を押広げる力として作用する。

以上の力関係においては、力 P_2 と力 P_7 は内輪 7 と小径軸部 1 3 b の軸端 1 3 b 2 との間で互いに相殺する方向に作用することになる。このとき、力 P_2 は力 P_5 やその分力 P_7 に比べて格段に大きくなるように、環状拘束治具 3 0 を軸方向一方側に押す力 P_1 と、傾斜面 2 1 b の傾斜角度 θ とが設定されている。この設定により、内輪 7 を押広げるように働く力が減じられるか、もしくは相殺される結果、内輪 7 がかしめ治具 3 5 によるかしめにより、軸方向に傾斜したり、場合によっては損傷したりすることを防止できる。

その後、さらにかしめ治具 3 5 のかしめを進めて、小径軸部 1 3 b の軸端 1 3 b 2 (図 4 では仮想線で示されている。) を内輪 7 の端面 7 b に押当てて、かしめ部 1 9 (図 4 では実線で示されている部分であり、仮想線で示されている軸端 1 3 b 2 と同一物) を形成する。なお、かしめ部 1 9 が形成された後は、環状拘束治具 3 0 を内輪 7 から取り外す。このように、環状拘束治具 3 0 により、軸受内部に予圧を付与しているので、小径軸部 1 3 b の軸端 1 3 b 2 を内輪 7 の端面 7 b にかしめた場合に、内輪 7 の端面 7 b とかしめ部 1 9 とが強く圧接し、軸受内部に所期の予圧を付与することができる。

さらに、上記力 P_2 をもって力 P_7 と相殺させるから、内輪 7 にはほぼ軸力のみが作用することになり、軸受内部に対して必要な予圧を効果的に付与することができる。

図 5 および図 6 を参照して本発明の他の好ましい実施形態を説明すると、内軸 5 の内軸本体 1 3 の外周に、2 つの内輪 7, 7' が軸方向に並置されている。内軸本体 1 3 の外周面は、軸方向一方側の内輪 7 の内輪装着部 1 3 b 1 と、軸方向他方側の内輪 7' の内輪装着部 1 3 b 3 とを構成している。軸方向一方側の内輪 7 の肩部 2 0 の軸方向一方側には、円環状の段部 2 1 が形成されている。この段部 2 1 の構成は、図 1 ないし図 4 で示す実施の形態の段部 2 1 の構成と同様である。

この転がり軸受装置 1 においても、上記と同様に、図 6 で示すように、環状拘束治

具 30 を用いて、内輪 7 と小径軸部 13b の円筒状軸端 13b2 との間で互いに反対方向に働く力どうしが相殺しあい、該軸端 13b2 をかしめた場合に軸方向一方側の内輪 7 を押広げるように作用する力が減じられるか、もしくは相殺され、該内輪 7 が軸方向に対して傾斜したり、損傷したりすることを効果的に防止することができる。

図 7 を参照して本発明のさらに他の好ましい実施形態を説明すると、この転がり軸受装置 1 では、内輪 7 の肩部 20 の軸方向一方側端縁に傾斜面 21b が形成されている。この実施の形態の環状拘束治具 30 は、内輪 7 の肩部 20 の外周面 20a に嵌合する小径の拘束面 34a と、傾斜面 21b に嵌合する傾斜した拘束面 34b とを有する。

この実施形態の場合でも、内輪 7 と小径軸部 13b の軸端 13b2 との間で互いに反対方向に働く力どうしが相殺しあい、小径軸部 13b の軸端 13b2 をかしめた場合に内輪 7 を押広げるように働く力が減じられるか、もしくは相殺され、内輪 7 が軸方向に対して傾斜したり、損傷したりすることを効果的に防止することができる。

産業上の利用可能性

本発明によれば、自動車等の車輪を支持する転がり軸受装置に適用することができる。

請求の範囲

1. 外輪と、

上記外輪の径方向内側に配置されかつ軸方向一方側の外周面に内輪装着部を備える内軸と、

上記内輪装着部に装着され、かつ、その軸方向一方側の端面に上記内軸の軸方向一方側の軸端がかしめつけられる内輪と、を備え、

上記内輪は、その肩部の軸方向一方側に段部を備え、

上記段部は、軸方向他方側に向けて拡径する傾斜面形状を備える、

転がり軸受装置。

2. 外輪と、

上記外輪の径方向内側に配置されかつ軸方向一方側の外周面に内輪装着部を備える内軸と、

上記内輪装着部に装着され、かつ、その軸方向一方側の端面に上記内軸の軸方向一方側の軸端がかしめつけられる内輪と、を備え、

上記内輪は、その肩部の軸方向一方側に円環状の段部を備え、

上記段部は、その肩部の外径より小さい外径を有しかつ軸方向に沿う円筒面と、この円筒面と上記肩部の外周面とを連続させる傾斜面とを有し、上記傾斜面は軸方向他方側に向けて漸次拡径している、

転がり軸受装置。

3. 上記傾斜面の傾斜角度は、上記円筒面に対して90度超、175度未満である請求項2に記載の転がり軸受装置。

4. 外輪と、

上記外輪の径方向内側に配置される内軸と、

上記内軸の外周面に軸方向隣り合わせに配置された軸方向二つの内輪と、を備え、

軸方向一方側の内輪は、その軸方向一方側の端面に上記内軸の軸方向一方側の軸端がかしめつけられるものであり、かつ、その肩部の軸方向一方側に円環状の段部を備え、

上記段部は、その肩部の外径より小さい外径を有しかつ軸方向に沿う円筒面と、こ

の円筒面と上記肩部の外周面とを連続させる環状傾斜面とを有し、上記環状傾斜面は軸方向他方側に向けて漸次拡径している、

転がり軸受装置。

5. 外輪と、

上記外輪の径方向内側に配置されかつ軸方向一方側の外周面に内輪装着部を備える内輪と、

上記内輪装着部に装着されて、かつ、その軸方向一方側の端面に上記内輪の軸方向一方側の軸端がかしめつけられる内輪と、を備え、

上記内輪は、その肩部の軸方向一方側端縁に軸方向他方側に向けて漸次拡径する傾斜面が形成されている、

転がり軸受装置。

6. 上記傾斜面の傾斜角度は、上記内輪の中心軸方向に対して90度超、175度未満である、請求項5に記載の転がり軸受装置。

図 1

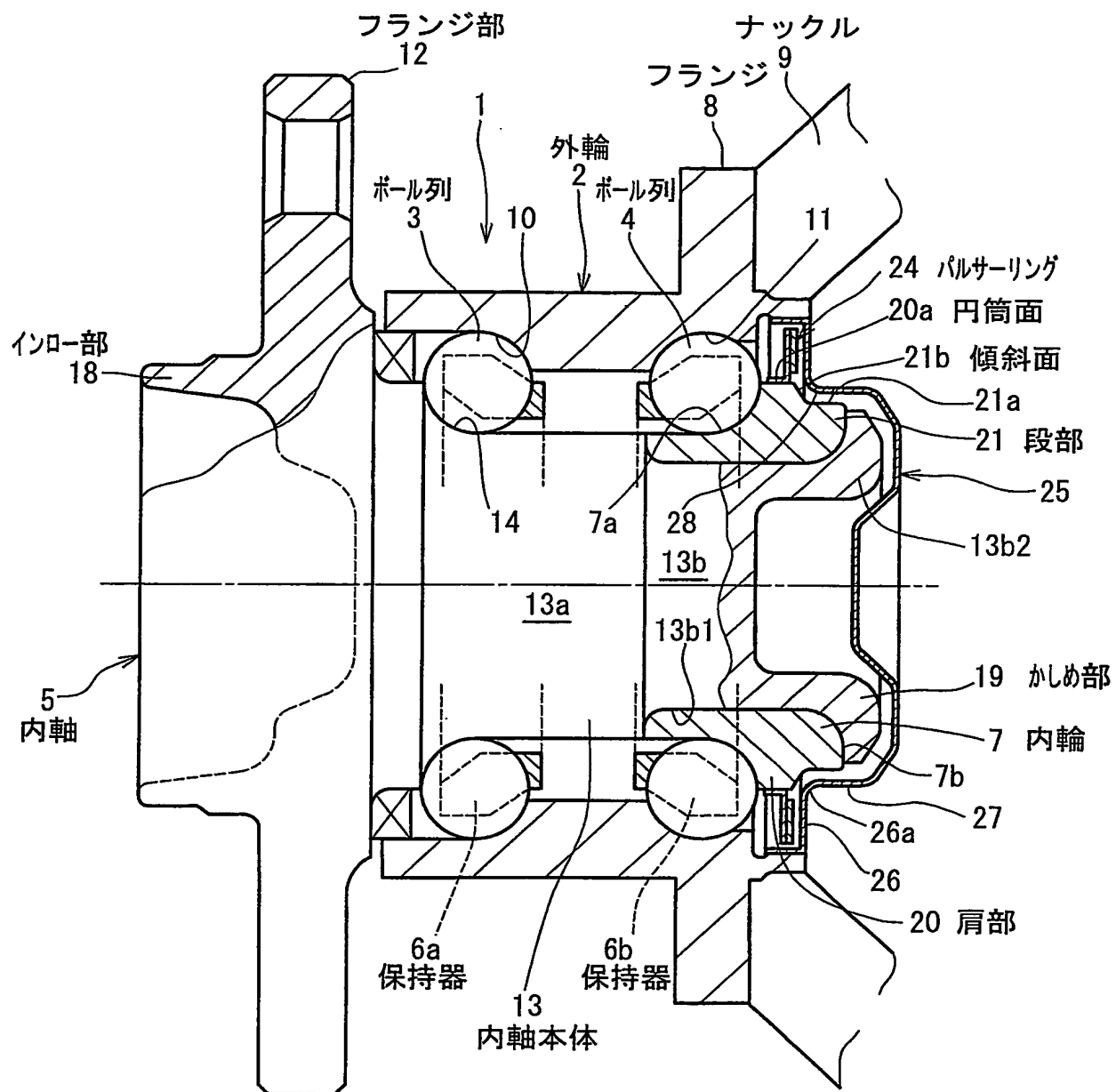


図 2

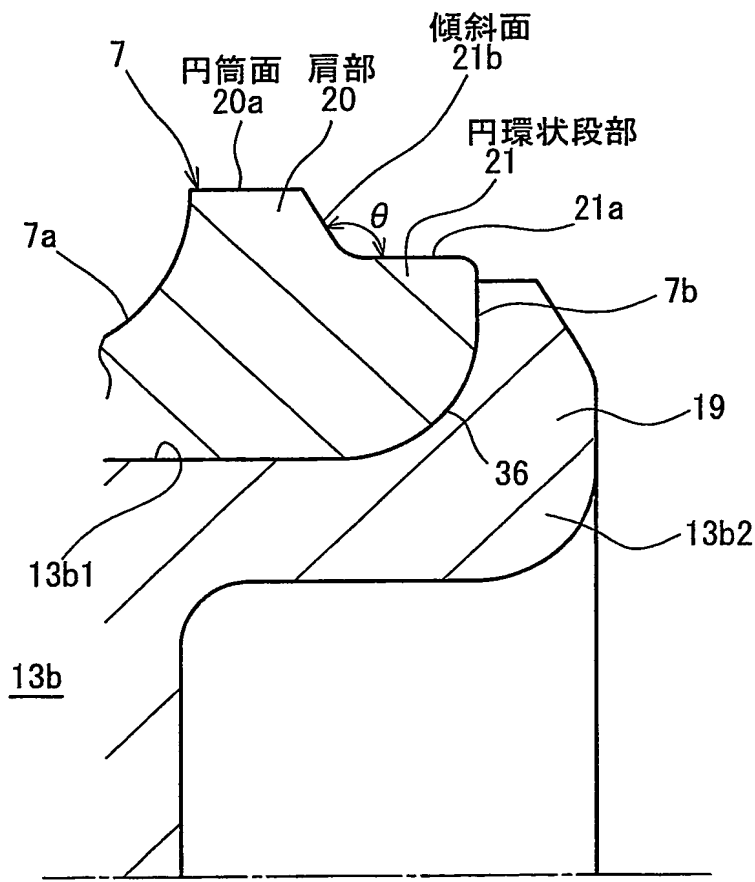


図 3

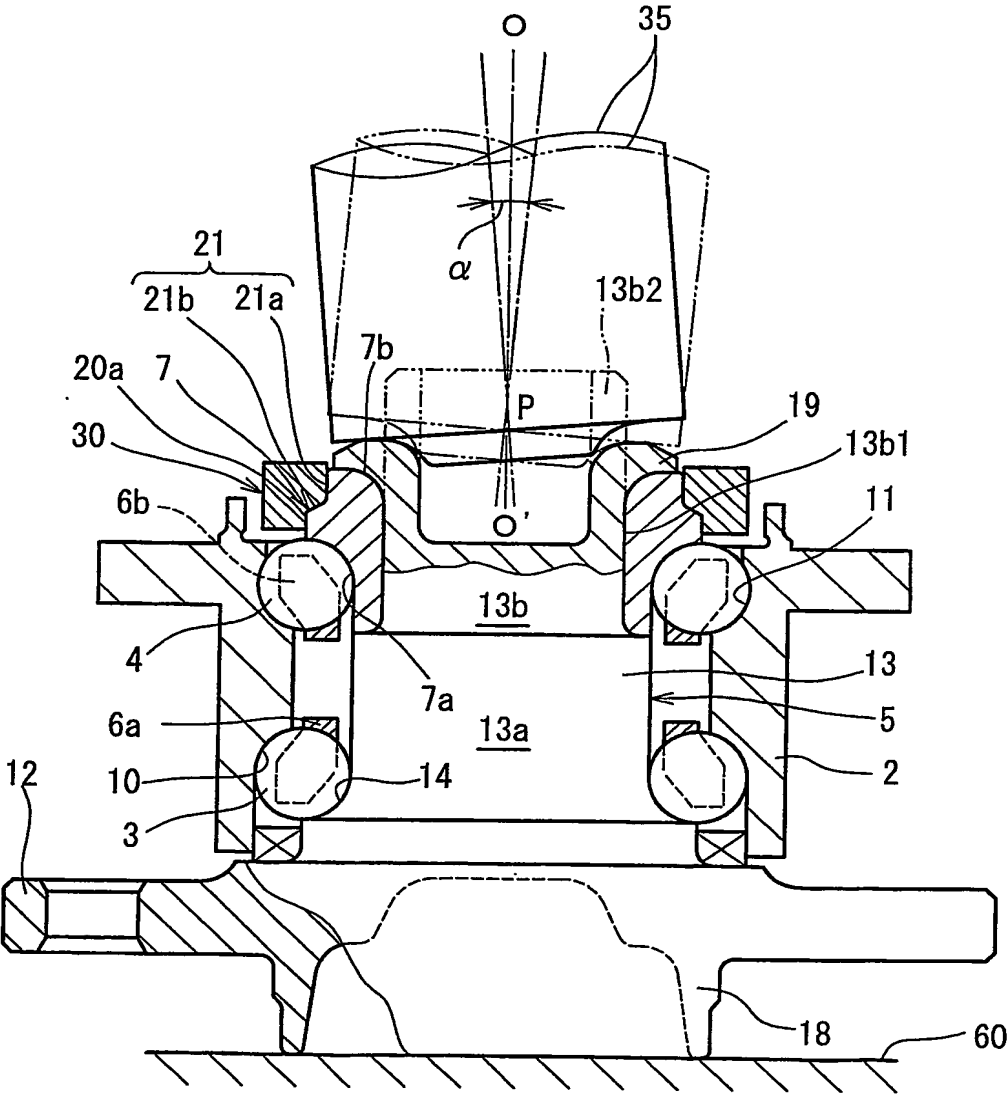


図 4

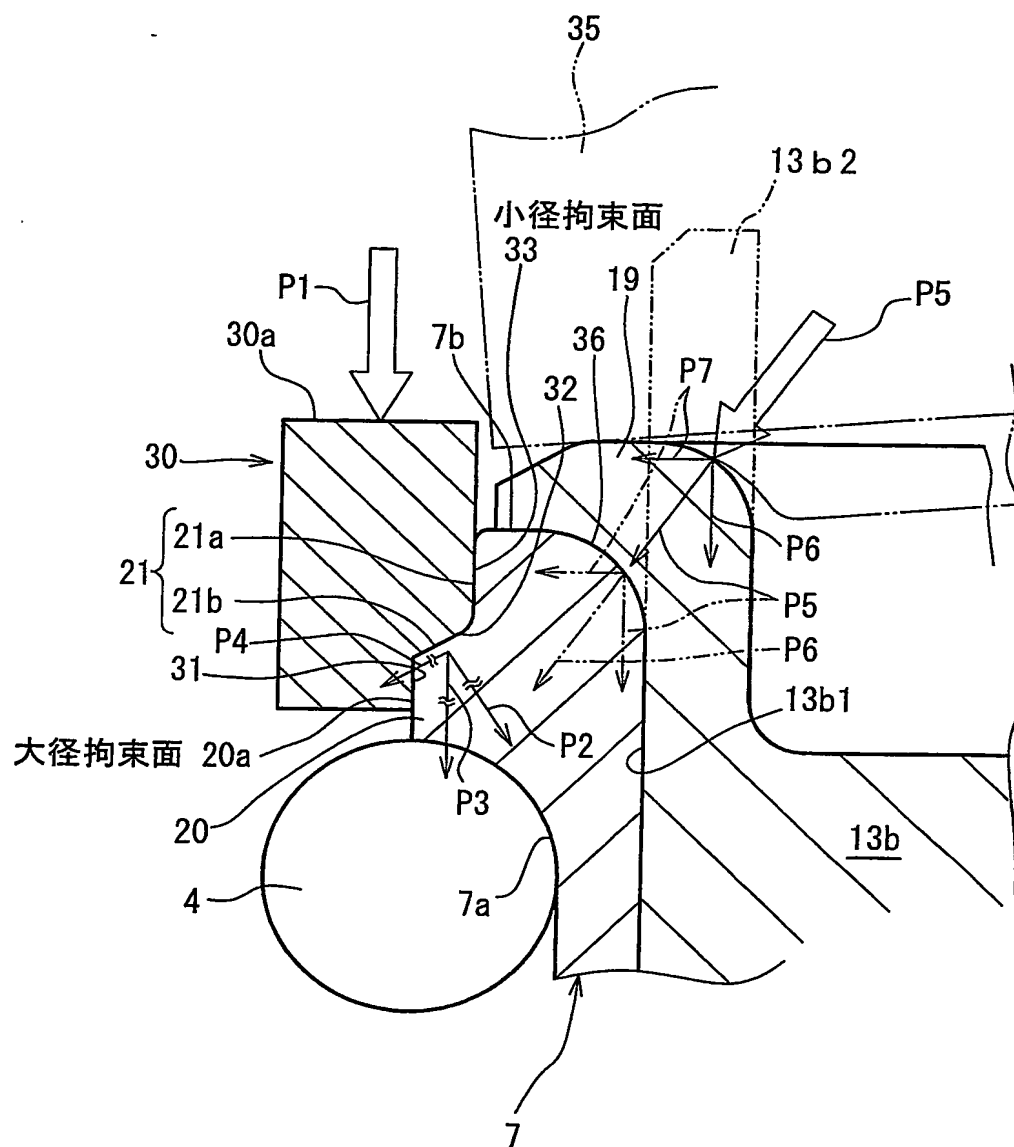


図 5

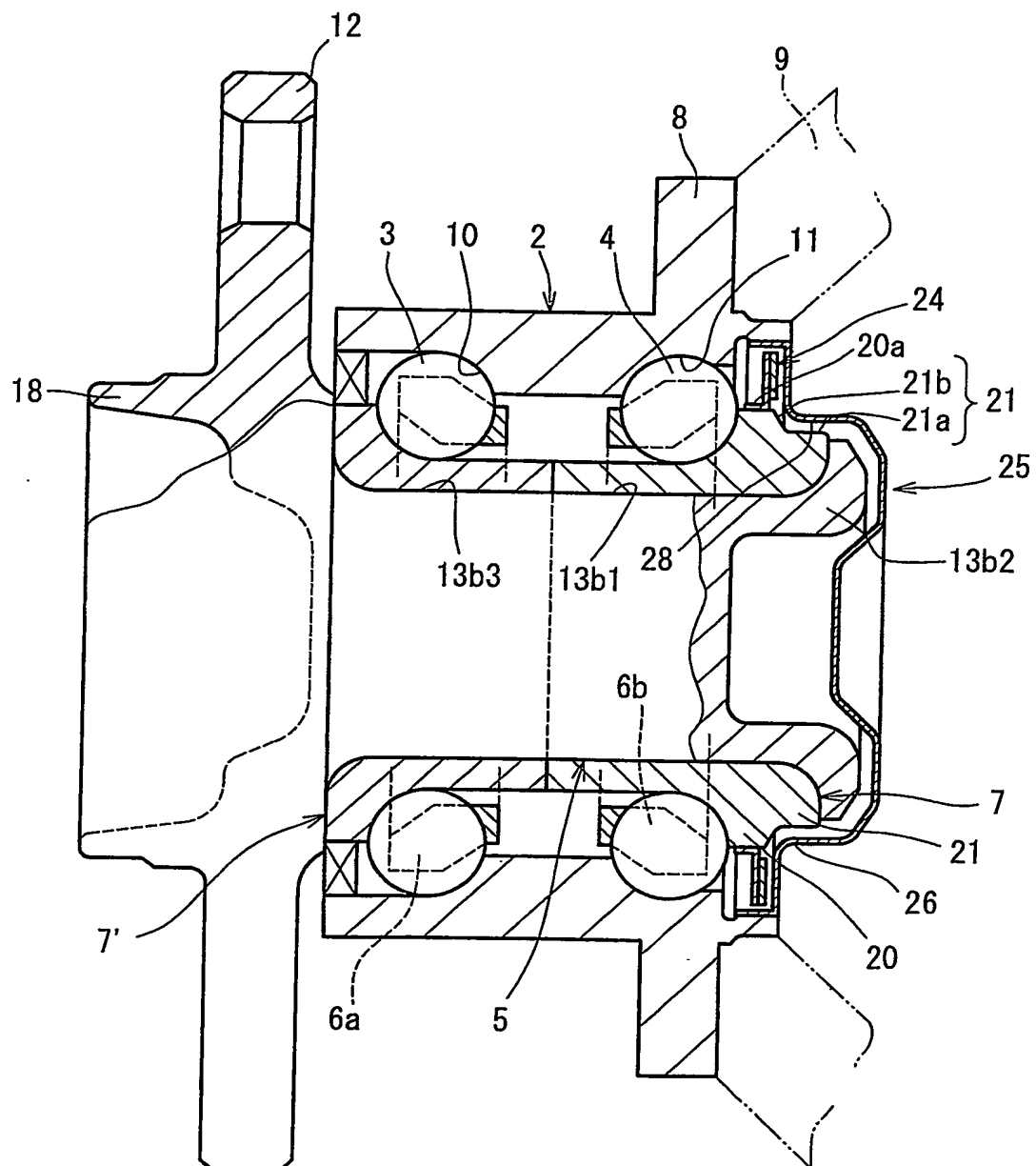
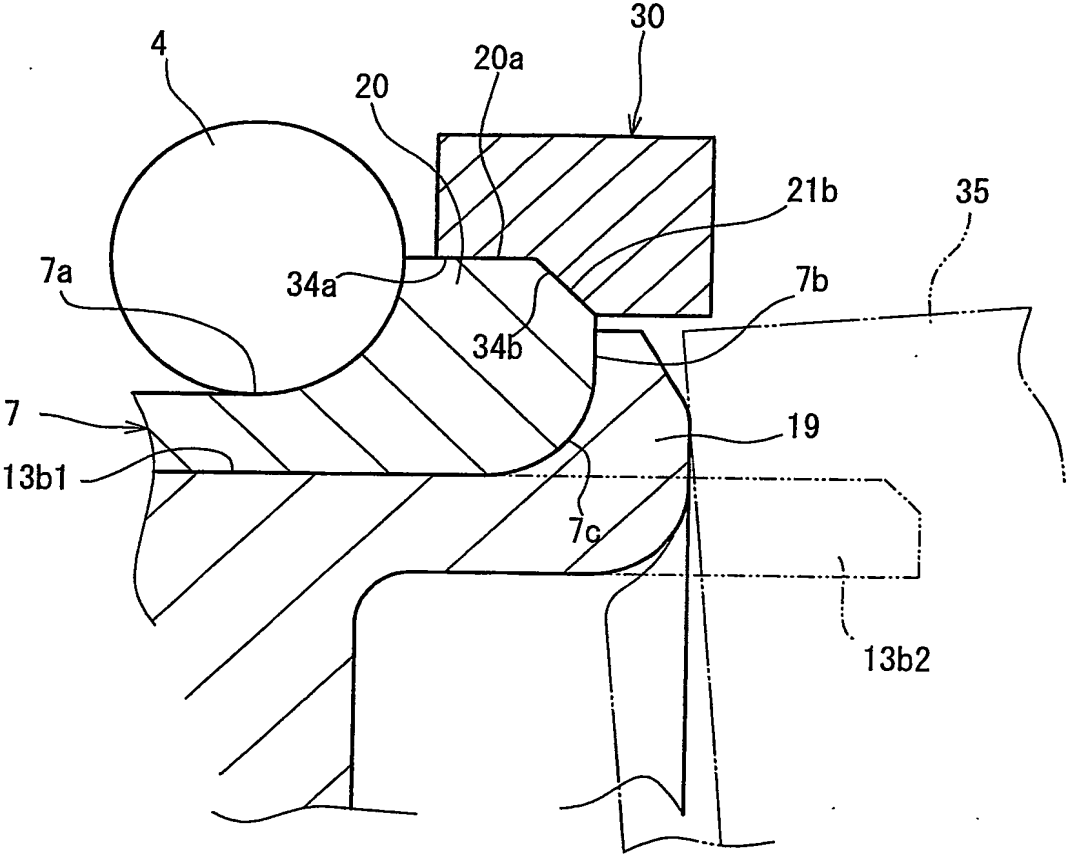


図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/014530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F16C35/063, 33/60, 43/04, B60B27/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F16C35/063, 33/60, 43/04, B60B27/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-272903 A (NSK Ltd.), 13 October, 1998 (13.10.98), Full text; all drawings & US 6113279 A Full text; all drawings & GB 2323823 A	1-6
A	JP 2000-211302 A (NSK Ltd.), 02 August, 2000 (02.08.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2003-83353 A (NSK Ltd.), 19 March, 2003 (19.03.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 December, 2004 (13.12.04)

Date of mailing of the international search report
28 December, 2004 (28.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014530

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-145797 A (Toyota Motor Corp.), 26 May, 2000 (26.05.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2002-327715 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 15 November, 2002 (15.11.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ F16C35/063, 33/60, 43/04, B60B27/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ F16C35/063, 33/60, 43/04, B60B27/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-272903 A (日本精工株式会社) 1998. 10. 13, 全文, 全図 &US 6113279 A, 全文, 全図 &GB 2323823 A	1-6
A	JP 2000-211302 A (日本精工株式会社) 2000. 08. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2003-83353 A (日本精工株式会社) 2003. 03. 19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

*: 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.12.2004

国際調査報告の発送日

28.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鳥居 稔

3J

8513

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2000-145797 A (トヨタ自動車株式会社) 2000. 05. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	J P 2002-327715 A (光洋精工株式会社) 2002. 11. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6